

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-260022

(43)Date of publication of application : 12.11.1987

(51)Int.Cl. G21D 9/52
B21B 45/02(21)Application number : 61-101819 (71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA
HEAVY IND CO LTD

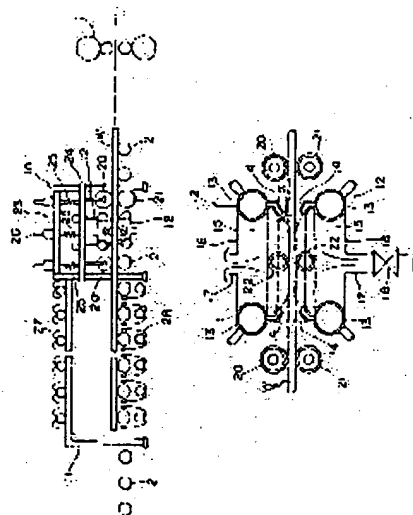
(22)Date of filing : 01.05.1986 (72)Inventor : TAKEUCHI OSAMU

(54) STEEL SHEET COOLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the smooth cooling treatment of a steel sheet cooler of a continuous quick cooling section and laminar cooling section, and providing nozzle units which inject cooling water at a prescribed angle to the steel sheet to the continuous quick cooling section in such a manner that the space therebetween can be adjusted above and below.

CONSTITUTION: The steel sheet W emitted from a rolling mill 1 is conveyed by rolls 2 and is cooled in the continuous quick cooling section 10 and the laminar cooling section 11. A pair of the upper and lower slit nozzle units 12 are provided to the continuous quick cooling section 10. A pair of spray pipes 13 which face each other are provided to the units 12 forward and backward in the longitudinal direction of the steel sheet W. Slit nozzles 14 having the prescribed angle α to the surface of the steel sheet W are provided to the steel sheet W side sections of the respective spray pipes 13 in the direction where the nozzles face each other. The upper nozzle unit 12 is vertically moved by a lifting mechanism 23 according to the thickness of the steel sheet. Laminar nozzles 27 are provided above and spray nozzles 28 below in the laminar cooling section 11. A wide range of cooling rate are thereby assured and the treatment such as accelerating cooling and hardening are smoothly executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-260022

⑫ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)11月12日

C 21 D 9/52
B 21 B 45/021 0 2
3 2 07371-4K
A-8315-4E
D-8315-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 鋼板の冷却装置

⑮ 特 願 昭61-101819

⑯ 出 願 昭61(1986)5月1日

⑰ 発 明 者 竹 内 修 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 石川島播磨重工業株式会社内

⑱ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

鋼板の冷却装置

2. 特許請求の範囲

鋼板の表面に冷却水を吹き掛けることによつて、該鋼板を冷却する鋼板の冷却装置において、鋼板の長手方向に対して前後に互に対向して設けられ、かつ該鋼板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するノズルユニットを、上記鋼板の上下に少なくとも各1組配設すると共に、上記鋼板の上方に配設されたノズルユニットを昇降させる昇降機構を該ノズルユニットに設ける一方、上記ノズルユニットの後段に、所定数のラミナーノズルとスプレイノズルとからなる冷却部を備えたことを特徴とする鋼板の冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、圧延機で圧延された直後の保熱鋼板を冷却水の量を減えることにより、所定の冷却速

度で、所定の温度まで冷却して、加速冷却、焼入れ時の処理を行なう鋼板の冷却装置に関する。

「従来の技術」

従来におけるこの種の冷却装置の構成例を第6図に示す。

図において口は冷却対象の鋼板であり、圧延機1を出た鋼板口はロール2上を図中の左方向に移動する。冷却装置は、このような鋼板口の上方位段に、その鋼板口の上面に向かつて冷却水を吹き掛けるラミナーノズル3を備え、また鋼板口の下方位段に、その鋼板口の下面に向かつて冷却水を吹き掛けるスプレイノズル4を備えている。ロール2で送られてきた鋼板口が、ラミナーノズル3の下方に到達すると、ラミナーノズル3とスプレイノズル4から冷却水を同時に吹き掛けて、該冷却水により、停止中の、あるいは低速で移動中の鋼板口が冷却されるようになっている。

「発明が解決しようとする問題点」

しかしながら、上記のような従来の冷却装置には、次のような問題があつた。

①ラミネーノズル3は、鋼板Wの表面から1m～1.8mと高い場所に設置しており、また下部のスプレイノズル4同様ノズルピッチ(50～200mm)を有するため、冷却速度(率)が小さく、厚さ2.5mmの鋼板Wに対し15℃/8～7℃/8以上の冷却速度は得られなかった。

②また、冷却水は鋼板Wの表面に広がり、鋼板Wの両端から流出するため、その両端部においては冷却コントロールが全くできず、冷却の不均一を生じさせる。このため、従来は鋼板Wの幅方向にもゾーン区分を行ない冷却制御を行なっている。

③上記②のために臭水を生ずるから、逆流的に鋼板Wを冷却できず、パッチ冷却であり、冷却水を多量に必要としている。

④鋼板Wの水冷速度、冷却停止点については、冷却水量と弁の開閉操作によつており、また単一径ノズルを使用しているため、水量制御(水量0.4～0.8 $\text{m}^3/\text{mm} \cdot \text{m}^2$)は1/2と狭かつた。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、例えば、厚さ2.5mmの

鋼板に対し7℃/8～35℃/8程度の広い冷却速度範囲を確保でき、しかも、逆流、逆流+パッチ、パッチの3種の換装を行なうことができる上に、効率良く冷却できる鋼板の冷却装置を提供することにある。

「問題点を解決するための手段」

上記目的を達成するために、本発明は、鋼板の長手方向に対して前後に互いに対向して設けられ、かつ該鋼板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するノズルユニットを、上記鋼板の上下に少なくとも各1組配置すると共に、上記鋼板の上方に配置されたノズルユニットを昇降させる昇降機構を該ノズルユニットに設ける一方、上記ノズルユニットの後段に、所定数のラミネーノズルとスプレイノズルとからなる冷却部を備えたことを特徴としている。

「作用」

本発明の鋼板の冷却装置にあつては、鋼板の上下にそれぞれ互いに対向配置され、該鋼板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するノズル

ユニット及び該ノズルユニットを昇降させる昇降機構を有する逆流急冷部と、該逆流急冷部の後段に配置され、ラミネーノズル及びスプレイノズルを有する冷却部とを適宜組合せて鋼板の冷却を行なうことによつて、広範囲の冷却速度を確保して、加速冷却、焼入れ等の処理を円滑に行なう。

「実施例」

以下、第1図ないし第5図に基づいて本発明の一実施例を説明する。

第1図は本発明の鋼板の冷却装置の概要を説明するものである。この冷却装置は、圧延機1の後段(下流)側において、ロール2で搬送されてくる冷却対象の鋼板Wの搬送通路に設置されており、逆流急冷部10とラミネー冷却部11とからなるものである。

上記逆流急冷部10には、上記鋼板Wの上下の表面から所定距離離れた位置において、上下一対のスリットノズルユニット12が設置されている。これらのスリットノズルユニット12は、鋼板Wの長手方向に対して前後に互いに対向して設けら

れた一対のスプレイパイプ13と、各スプレイパイプ13の、上記鋼板W側の部位に、互いに対向する方向に向かつて、鋼板Wの表面と所定の角度 α をなすスリットノズル14とを備えたものである。このスリットノズル14は、スプレイパイプ13の長手方向に逆流的に延在するようなスリット状に形成されており、各スリットノズル14から冷却水が噴射角 $\alpha=5^\circ \sim 45^\circ$ でカーテン状に噴水されるように設定されている。

上記鋼板Wの上方に位置する上部ノズルユニット12の一対のスプレイパイプ13の上部には、両スプレイパイプ13間の領域の上方を閉じてその領域内に水溜め15を形成する隔壁板16が設けられている。そして、この隔壁板16の中央部には排水口17が形成されており、水溜め15内の冷却水を隔壁板16の上部に排出するようになつている。

一方、鋼板Wの下方に位置する下部ノズルユニット12は、上記上部ノズルユニット12と同様の構成のものが上下対称的に備えられている。す

なわち、銅板Wの上下同一場所、同様の冷却機構、スプレイパイプ13、スリットノズル14、水溜め15、隔壁板16、排水口17が備えられている。さらに、下部ノズルユニット12の排水口17には、必要に応じて水位調整用の弁18が設けられている。また、上記各ノズルユニット12の両側部には、各々仕切壁19が設けられており、これら上下の仕切壁19は、凹凸式、スリ合せ式、インフレーション式等、互いに密着して、上記冷却水が各ノズルユニット12の両側部からほとんど、あるいは全く漏れないように設定されている。

ところで、本実施例においては、銅板Wを連続的に搬送するために上記各ノズルユニット12の前後に上下対のローラー20、21が装設されている。また、上記各スリットノズル14間隔が長い場合(例えば1m以上)には、該各スリットノズル14間に必要本数の荷付ローラー22を設けて、銅板Wの変形を防止し、他方水溜を円滑に流すようにするのが望ましい。さらに、長い冷却機構を

ことにより、一層円滑に銅板W上に密着させることが可能である。

上記ラミネータ冷却部11は、従来と同様の構成のものである。すなわち、銅板Wの上方には(高さ1m~2mの位置には)、オーバーフロー式の口径6~20mm程度のラミネータノズル27が多数配設されており、かつ銅板Wの下方には、口径3~10mmのスプレイノズル28が多数設けられている。そして、上記各ノズル27、28の水圧は、銅板W表面当り、0.3~1.0 $\text{m}^2/\text{cm}^2 \cdot \text{m}^2$ 程度に設定されているが、銅板Wの上面の方が、滞留水があるため、冷却率が大きくなるから、下部ノズル28/上部ノズル27の水量比は、一般に1.2~1.7程度が望ましい。

次に、上記のように構成された銅板の冷却装置を用いて、圧延機1からローラー2で送られてきた銅板Wを冷却する場合について説明する。

まず、圧延機1より出た750℃~1000℃の銅板Wは、ローラー2によつて1~1000 m^2/min の速度で連続急冷部10に導入される。この場合、

必要とする場合には、上記各ノズルユニット12を直列に複数配列して対応することができる。

また、上記上部ノズルユニット12には、この上部ノズルユニット12を上下に移動するための昇降機構23が設けられている。この昇降機構23は、上記上部ノズルユニット12及び各上部ローラー20を支持する昇降ビーム24と、この昇降ビーム24に設けられ、かつ、各上部ローラー20を銅板Wに適正圧力で押し付け、また、銅板Wの変形に応じて上部ノズルユニット12を上下させ、さらに、銅板Wが連続急冷部10に入つて来る際のショックを吸収するクッション25と、該クッション25を介して昇降ビーム24を上下させる昇降機26とから構成されている。上記クッション25としては、スプリング、ダンパー、空気圧バネ(またはシリンダー)、及び油圧バネ(またはシリンダー)が使用される。そして、上記昇降機26としては、電動式ネジ機、ボールネジ機、及び油圧シリンダーが使用される。さらに、上記上部ローラー20には、その軸受部にバネを入れる

連続急冷部10で急速冷却を行なう際には、上記昇降機構23の昇降機26を作動させて、クッション25及び昇降ビーム24を介して各ローラー20を下げ、該ローラー20が銅板Wの板厚に応じて上下するようにすると共に、各ローラー20とともに昇降ビーム24に取付けられた上部ノズルユニット12のスリットノズル14を銅板Wに接近させておく(表面から10~50mmの位置)。これにより、各ノズルユニット12のスプレイパイプ13内に供給された冷却水は、該スプレイパイプ13に設けられたスリット状のスリットノズル14から、対向するスプレイパイプ13間の領域内に向かつて所定の噴射角 α で噴出し、銅板Wの表面に吹き掛けられてその面を急速冷却する(25mm板厚に対し25~35℃/s)。この際、上部ノズルユニット12は、上記昇降機構23によつて銅板Wの板厚に応じて上下するから、各ノズルユニット12のスリットノズル14は、上下ともに銅板Wの上下面に対して対称の位置に保持され、従つて、銅板Wの上下面は同一冷却速度で一様に冷

却される。また、銅板W上部においては、スリットノズル14からの噴水によつて支えることにより、銅板Wに吹き掛けられた冷却水は、水溜り15に溜まり、排水口17の位置まで充満して、排水口17からオーバーフローすると共に、対向するスリットノズル14の外側には流れず、極めて水切りが良い。さらに、銅板W下部においても、上部同様隔壁板16があるため、水溜り15に冷却水が充満し、かつ弁18を介して流出する。従つて、連続急冷部10においては、銅板Wの上下面とも大きな冷却速度を得ることができる。

ところで、冷却水の噴射角 α を $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲に設定したことには次の意味がある。

すなわち、噴射角 α が 5° 以下では、水溜り15内の水の圧力のために噴水膜が破れて、水がスリットノズル14の外に流れ出してしまふ。また、 45° 以上では、銅板Wに当たつた冷却水が反射して、冷却能力が低下してしまふ。従つて、噴射角 α を $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ に設定したことにより、銅板Wに吹き掛けられた冷却水は、対向するスプレ

イブ13間の領域内における銅板Wの表面に向つて高速で流れ、外側に流出することなく、該領域内の全面をカバーして銅板Wを効率良く冷却する。

次いで、上記連続急冷部10において急速冷却が完了して、表面温度が $200 \sim 400^{\circ}\text{C}$ に冷却された銅板Wは、ラミナー冷却部11に導かれて、銅板Wの上下部に配置されたラミナーノズル27及びスプレイノズル28により冷却される。この場合、冷却水量は、 $0.3 \sim 1.5 \text{ m}^3/\text{mm}^2 \cdot \text{m}$ と少なくなるが、銅板Wの表面温度が低いため、熱伝達率が大きく、従つて、少ない水量で大きな冷却速度($10 \sim 35^{\circ}\text{C}/\text{s}$)が得られる。そして、冷却する銅板Wの板厚が小さい($50 \sim 100 \text{ mm}$ 以下)の場合には、そのまま連続的に銅板Wを通し、また、板厚がこれ以上大きい場合には、ラミナー冷却部11内で前後進を繰り返しながら所要の冷却速度まで冷却する。なお、場合によつては、連続急冷部10で急速冷却を行なつただけで銅板Wの冷却を完了してもよい。

また、銅板Wの冷却速度を小さくする場合には、上記連続急冷部10を使用しないで、ラミナー冷却部11のみで冷却する。この場合の冷却方法には次の2通りがある。

第1の冷却方法は連続式である。この方法においては、連続急冷部10の上部ノズルユニット12を銅板Wの板厚に応じて下げておくと共に、各ノズルユニット12のスプレイパイプ13への冷却水の供給は停止しておく。これにより、連続急冷部10の出口側の上下ロール20, 21は、ラミナー冷却部11から流出した水流が圧延機1側(第1図において右側)に流れるのを防止する水切ロールの役目をはたす。そして、銅板Wはラミナー冷却部11の上下の各ノズル27, 28の間を通過することにより、 $7 \sim 20^{\circ}\text{C}/\text{s}$ の遅い冷却速度で冷却される。

また、第2の冷却方法は、連続急冷部10の上部スリットノズル14を銅板Wの表面から $1 \sim 1.5$ 上方位置に上昇させ、かつ各ノズルユニット12のスプレイパイプ13への冷却水の供給を停

止した状態で、銅板Wをラミナー冷却部11に高速($50 \sim 200 \text{ m}/\text{min}$)で送り込み、停止させた後、 $0.5 \sim 3 \text{ m}/\text{min}$ の速度で連続的に、または前後進させて所要の冷却速度まで冷却させるものである。

上述したように、対向するスリットノズル14から銅板Wの表面に向かつて所定の角度 α で冷却水を噴射する連続急冷部10と、銅板Wの上下に配置されたラミナーノズル27及びスプレイノズル28を備えたラミナー冷却部11とを適宜組合せることにより、 $7 \sim 35^{\circ}\text{C}/\text{s}$ の広範囲な冷却速度が得られる。

「発明の効果」

以上説明したように、本発明によれば次の効果を得るものである。

①銅板の両手方向に対して前後に互に対向して設けられた連続急冷部の上下のノズルユニットにより、銅板の表面に向かつて所定の角度で冷却水を噴射するものであるから、銅板の表面近くから高速水($5 \sim 50 \text{ m}/\text{s}$)が噴出し、蒸気膜が生

せず、急速冷却を行なうことができる。

②上記連続急冷部と、ラミナーノズル及びスプレイノズルを備えた冷却部との組合せにより、7〜35℃/8の広範囲な冷却速度を容易に得ることができる。

③上部ノズルユニットを昇降機構によつて昇降することができ、かつクッションを備えることができるから、該上部ノズルユニットの使用、不使用が使い分けられると共に、鋼板の変形に追従でき、従つて、鋼板の変形が悪化の方向に進まず、変形を小さく抑えることができる。

④上記連続急冷部はノズルを対向配置したことにより、良好の水切れが得られ、また直列に複数個設けることにより、ロールの搬送速度、板厚の大きい鋼板に対応でき、さらに、冷却停止点を正確に決定できる。

⑤ラミナー冷却部は構造が簡単で安価に製造でき、しかも使用水量が少なく済み、かつ可動部がない。

⑥また、ラミナー冷却部は上部ラミナーノズル位

置が高く、変形した鋼板が接触干渉することがない。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は概略構成図、第2図は連続急冷部の断面図、第3図は側平面図、第4図はラミナーノズルの説明図、第5図はスプレイノズルの説明図、第6図は従来の冷却装置を示す説明図である。

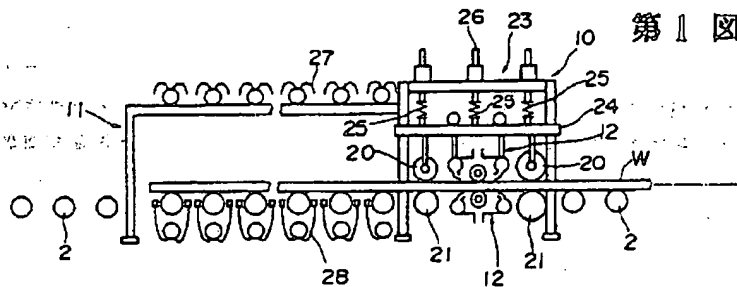
W……鋼板、 α ……噴射角、10……連続急冷部、11……ラミナー冷却部、12……スリットノズルユニット、23……昇降機構、27……ラミナーノズル、28……スプレイノズル。

出願人 石川島播磨重工業株式会社

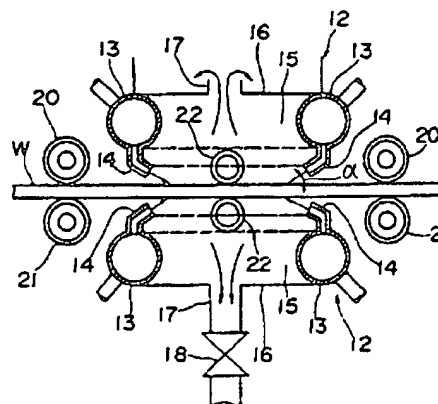
代理人 弁理士 志賀正武

弁理士 経辺 隆

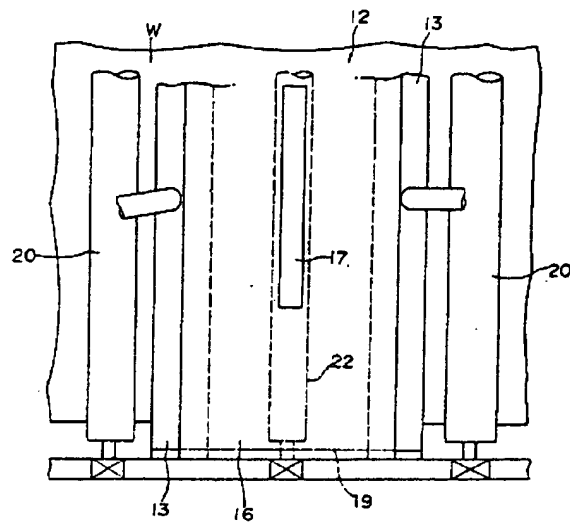
弁理士 茂谷 繁



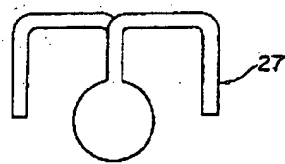
第2図



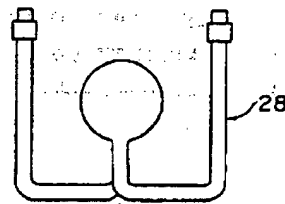
第3図



第4図



第5図



第6図

